

УДК 691-175

Маг. Е.А. Колмаков, А.В. Боровских, А.Е. Шкуро
Асп. П.С. Кривоногов
Рук. В.В. Глухих
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

Одним из главных недостатков древесно-полимерных композитов с полиолефиновыми полимерными матрицами (ДПКт) является их высокая горючесть. Результативным способом снижения горючести ДПКт является введение в состав композита специальных огнезащитных добавок – антипиренов. Одним из наиболее доступных и эффективных антипиренов, используемых при получении полимерных материалов, является гидроксид алюминия [1]. Гидроксид (тригидрат) алюминия представляет собой плохо растворимый в воде белый порошок. Это нетоксичная огнезащитная добавка с хорошими дымоподавляющими свойствами. Считается, что ингибирующее горение и разрушение полимерной композиции, действие гидроксида алюминия основано на его разложении при повышенных температурах, начиная с 190 °С, с выделением кристаллизационной влаги (34–34,5 %) в виде пара и значительным эндотермическим эффектом [2].

Предварительные исследования, проведенные на кафедре технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров УГЛТУ, показали, что введение 2,5 мас. % этого антипирена в состав композита, значительно снижают горючесть образцов ДПКт. С увеличением содержания гидроксида алюминия в композите его горючесть значительно уменьшается. Однако присутствие в составе композита значительного количества мелкодисперсного минерального наполнителя не может не сказаться на его свойствах. Целью данной работы являлась оценка влияния добавки гидроксида алюминия на физико-механические свойства древесно-полимерных композитов с полиэтиленовой матрицей.

Для оценки влияния содержания гидроксида алюминия на свойства ДПКт был получен ряд образцов, состав которых представлен в табл. 1. В качестве полимерной матрицы ДПКт в работе использовался полиэтилен низкого давления марки 273-83 (ГОСТ 16338-85) производства ОАО «Казаньоргсинтез» (ПЭНД). В качестве наполнителя использовали древесную муку хвойных пород марки 180 (ГОСТ 16361-87) производства ООО «Юнайт». В качестве смазывающих агентов применялись стеариновая кислота техническая марки Т-32 (ГОСТ 6484-96) и окисленный полиэтилен (ОРЕ). Содержание каждого смазывающего агента в композите составляло

0,75 мас. %. В качестве минерального наполнителя применялся полевой шпат марки ПШС 020-21. Компоненты ДПКт смешивались в лабораторном экструдере марки ЛЭРМ-1 при температуре 180–190 °С.

Таблица 1

Состав полученных композитов

Условное обозначение	Содержание в композите, %				
	Древесная мука	ПЭНД	Окисленный полиэтилен	Стеариновая кислота	Гидроксид алюминия
Эталон	50	48,5	0,75	0,75	0
ГА5	45	48,5	0,75	0,75	5
ГА10	40	48,5	0,75	0,75	10

Для образцов ДПКт, полученных по каждой рецептуре, были определены следующие показатели физико-механических свойств: твердость по Бринеллю, ударная вязкость, прочность при изгибе, прочность при растяжении, водопоглощение (за сутки и за неделю), модуль упругости, показатель упругости и относительное удлинение. Результаты определения показателей физико-механических свойств ДПКт представлены в табл. 2.

Таблица 2

Физико-механические свойства образцов ДПК

Свойство	Композит		
	Эталон	ГА5	ГА10
Твердость по Бринеллю, МПа	59,7	139,5	128,3
Модуль упругости, МПа	591	1704	1545
Показатель упругости, %	44,9	56,9	59,2
Ударная вязкость, кДж/м ²	4,4	5,2	6,7
Прочность при изгибе, МПа	16,3	21,8	31,0
Прочность при растяжении, МПа	4,5	6,7	9,5
Относительное удлинение, %	1,8	2,0	2,5
Водопоглощение за сутки, %	10,0	3,4	2,4
Водопоглощение за 7 суток, %	14,9	8,0	6,0

Полученные данные показывают, что в результате введения в состав композита гидроксида алюминия значительно увеличиваются показатели таких свойств как твердость по Бринеллю, ударная вязкость, прочность при изгибе, прочность при растяжении, модуль и число упругости и относительное удлинение. Так же было зафиксировано резкое снижение

водопоглощения ДПКт с ростом содержания в нём добавки тригидрата алюминия. Комплексное улучшение эксплуатационных свойств древесно-полимерного композита можно объяснить значительным снижением вязкости расплава древесно-полимерной смеси и, как следствие, лучшим смешением полиэтиленовой матрицы с наполнителем и большей однородностью материала. Снижение вязкости и повышение текучести расплава достигается за счет замены значительной части древесного наполнителя, на более плотный минеральный наполнитель (гидроксид алюминия) правильной формы.

Библиографический список

1. Клёсов А.А. Древесно-полимерные композиты. СПб: Научные основы и технологии. 2010. 736 с.
2. Антипирены. URL: <http://plastichelper.ru/syre/prochee-syre/106?start=1>

УДК 678.5.067.3(075.8)

Студ. Е.А. Колова
Рук. В.В. Глухих
УГЛТУ, Екатеринбург

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С КОРОЙ СОСНЫ

Одним из перспективных видов полимерных композитов являются древесно-полимерные композиты с термопластичной полимерной матрицей (ДПКт, «жидкое дерево»). В составе ДПКт помимо термопластичного полимера (химического или натурального происхождения), технологических и специальных добавок содержится наполнитель растительного происхождения (древесная мука, целлюлозные волокна и др.).

Производство изделий из древесно-полимерных композитов на сегодняшний день – один из наиболее динамично развивающихся секторов отрасли полимерных материалов. ДПКт включают в себя большую номенклатуру разнообразных по свойствам и методам производства изделий, которые находят применение в строительстве, автомобилестроении, производстве мебели и других отраслях экономики*.

* Глухих В.В., Мухин Н.М., Шкуро А.Е., Бурындин В.Г. Технология получения изделий из древесно-полимерных композитов с термопластичными полимерными матрицами: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2014. 85 с.